

DERWENT-ACC-NO: 1999-113175

DERWENT-WEEK: 199910

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Chrominance signal processor of a
single-plate color camera - has correction unit that
processes spectral sensitivity characteristic of magenta
color filter using output signal from green color filter
at light-receiving surface of solid-state image pick-up
component

PATENT-ASSIGNEE: SANYO ELECTRIC CO LTD[SAOL]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0142159 (May 30, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	MAIN-IPC	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 10336684 A	005	H04N 009/07	December 18, 1998	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 10336684A	May 30, 1997	N/A	1997JP-0142159

INT-CL (IPC): H04N009/07

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10336684A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The processor has a correction unit that processes the spectral characteristic of a magenta color filter using the output signal corresponding to a green color filter. A color separator generates a chrominance signal

which corresponds to every four pixels of a solid-state image pick-up component

(2) in response to the independently read output signal of the solid-state image pick-up component. DETAILED DESCRIPTION - The solid-state image pick-up component is provided with photoelectric transducers arranged in an array, corresponding to each pixel. The color filter array, which includes green and three kinds of complementary color filters corresponding to the four pixels in two lines and two rows, is arranged corresponding to the light-receiving surface of the solid-state image pick-up component.

USE - For single-plate color camera.

ADVANTAGE - Original red, green, and blue signal levels can be followed without affecting chroma or color phase. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the chrominance signal processor. (2) solid-state image pick-up component.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: CHROMINANCE SIGNAL PROCESSOR SINGLE PLATE CAMERA
CORRECT UNIT

PROCESS SPECTRAL SENSITIVE CHARACTERISTIC MAGENTA
FILTER OUTPUT
SIGNAL GREEN FILTER LIGHT RECEIVE SURFACE SOLID
STATE IMAGE PICK UP
COMPONENT

DERWENT-CLASS: W04

EPI-CODES: W04-M01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-083046

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-336684

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁹
H 0 4 N 9/07

識別記号

F I
H 0 4 N 9/07

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142159

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 井手 裕之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

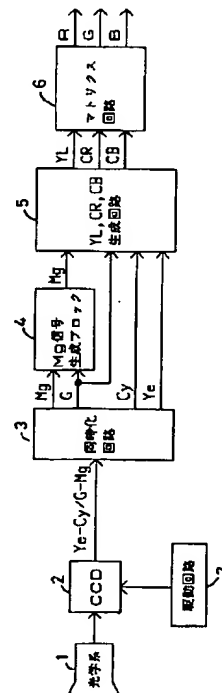
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 単板式カラーカメラの色信号処理回路

(57) 【要約】

【課題】 色再現性のよい信号処理を行なうことができるような単板式カラーカメラの色信号処理回路を提供する。

【解決手段】 光学系1を通った光をCCD2の受光面に結像させ、CCD2で色フィルタMg, Ye, Cy, Gに対応した電気信号に変換し、それぞれの信号を同時化回路3に入力し、Mg, Ye, Cy, Gの4信号を同時化し、Mg信号生成ブロック4において、G信号に係数 α をかけた信号をMg信号から引き、分光感度補正を行なった信号Mg'を作成し、このMg'とG, Cy, Yeにより、演算を行なってYL, CR, CB信号を生成し、マトリクス回路6でR, G, B信号を作成して出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素のそれぞれに対応する光電変換素子がアレイ状に配列された固体撮像素子と、前記固体撮像素子の受光面側に対応して設けられ、色フィルタアレイ中の任意の2行2列の4画素に対応して緑色および3種の補色フィルタを有する色フィルタアレイとを備えた単板式カラーカメラにおいて、

前記固体撮像素子から全画素独立に読出される出力信号を受けて前記4画素ごとに対応する色信号を生成する色分離手段、およびマゼンタの色フィルタに対応する出力信号に対して、グリーンの色フィルタに対応する出力信号を用いて前記マゼンタの色フィルタの分光感度特性の補正をかける補正手段を備えた、単板式カラーカメラの色信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は単板式カラーカメラの色信号処理回路に関し、特に、色差順次方式によりアレイ状に配列された色フィルタに対応して、アレイ状に配置される光電変換素子を含む固体撮像デバイスからの信号を処理する色分離回路を有する単板式カラーカメラの色信号処理回路に関する。

【0002】

【従来の技術】カラーカメラにおいて、現在撮像デバイスとして広く用いられているCCD (Charge Coupled Device) は、受けた光の明暗に応じて出力する信号の振幅を変化させるだけで、その出力信号にはカラー情報が含まれない。したがって、カラー情報を得るためには光学的な手段を用いて、CCDに入射する光にフィルタをかけるなどの工夫が必要となる。

【0003】家庭用のカラーカメラにおいては、単一のCCDから三原色信号を取出す、いわゆる単板式方式が採用され、このCCDの受光面側に色フィルタアレイを用いた、いわゆる同時式のカラー撮像方式が採用されている。

【0004】図2は色フィルタアレイが色差順次方式で配列されている場合のCCDの構成図である。図2に示すように、色差順次方式の色フィルタにおいては、色フィルタとしてマゼンタ（以下、Mgで表わす）、緑色（以下、Gで表わす）、シアン（以下、Cyで表わす）、黄色（以下、Yeで表わす）の色フィルタがモザイク状に配置されている。

【0005】ここで、CCD出力信号から三原色信号R、G、Bを分離する場合、三原色である赤（R）、緑、青（B）に対して、補色関係にあるMg、Ye、Cyとの間には以下の近似が成り立つことを用いている。

$$\text{【0006】 } Mg = R + B \cdots (1)$$

$$Ye = R + G \cdots (2)$$

$$Cy = B + G \cdots (3)$$

図3は従来の単板式カラーカメラの色信号処理回路を示

すブロック図である。

【0007】図2に示すように、色フィルタアレイは、交互に配置されるマゼンタ色フィルタと緑色フィルタとを含む第1の行と、交互に配置される黄色フィルタとシアン色フィルタとを含む複数の第2の行とを含み、nを自然数とすると、第2の行は、 $y = 4n - 3$ および $y = 4n - 1$ の行に属し、かつxが偶数の列に黄色フィルタを含み、第1の行は、 $y = 4n - 4$ および $y = 4n - 2$ の行に属し、かつ $y = 4n - 4$ の行に属する場合xが奇数の列に緑色フィルタを有し、 $y = 4n - 2$ の行に属する場合xが偶数の列に緑色フィルタを有している場合、色信号生成手段は次のようになる。

【0008】上述の色フィルタアレイでは任意の 2×2 行列にMg、G、Ye、Cyを含んでいる。次に、図3を参照して、この 2×2 行列の中心位置の色信号生成について考える。図3における光学系1を通った光はCCD2の受光面に結像する。CCD2では結像した光を色フィルタMg、Ye、Cy、Gに対応した電気信号に変換する。これらの電気信号Mg、Ye、Cy、Gは、駆動回路7から出力されるCCD駆動パルスにより、CCD2から順次読出されていく。

【0009】CCD2から読出された信号は、同時化回路3に入力され、同時化回路3でメモリを用いてMg、Ye、Cy、Gの4信号が同時化される。同時化回路3から出力されたMg、Ye、Cy、Gの4信号は、YL、CR、CB生成回路5に入力される。YL、CR、CB生成回路5では、下記の第(4)式、第(5)式、第(6)式の演算を行ない、Mg、Ye、Cy、Gの4信号から輝度信号YL、第1の色信号CR、第2の色信号CBを作成する。

【0010】

$$\begin{aligned} CR &= (Mg + Ye) - (G + Cy) \\ &= \{ (R + B) + (R + G) \} - \{ G + (B + G) \} \\ &= 2R - G \quad \cdots (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CB &= (Mg + Cy) - (Ye + G) \\ &= \{ (R + B) + (B + G) \} - \{ (R + G) + G \} \\ &= 2B - G \quad \cdots (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} YL &= Mg + G + Ye + Cy \\ &= (R + B) + G + (R + G) + (B + G) \\ &= 2R + 3G + 2B \quad \cdots (6) \end{aligned}$$

YL、CR、CB生成回路5から出力されたYL、CR、CB信号はマトリクス回路6に入力される。マトリクス回路6では、下記に示す第(7)式、第(8)式、第(9)式のマトリクス計算を行ない、R、G、B信号を作成する。

【0011】

$$G = (2YL - 2CR - 2CB) / 10 \quad \cdots (7)$$

$$R = (YL + 4CR - CB) / 10 \quad \cdots (8)$$

$$B = (YL - CR + 4CB) / 10 \quad \cdots (9)$$

【0012】

【発明が解決しようとする課題】図3はCCDの色フィルタにおける分光感度特性を示す図である。図3に示すように、実際のCCDの色フィルタにおいては、Mg信号がGの成分を含んでいる。すなわち、Mgの信号は第(1)式ではなく、次の第(10)式で近似される。

$$【0013】Mg = (R+B) + \Delta G \cdots (10)$$

したがって、第(1)式の近似を用いている上述の第(4)式、第(5)式および第(6)式のCR, CB, YLは、実際は以下に示す式のように本来のCR, CB, YLよりも ΔG だけ大きい信号になる。

【0014】

$$CR = (2R - G) + \Delta G \cdots (11)$$

$$CB = (2B - G) + \Delta G \cdots (12)$$

$$YL = (2R + 3G + 2B) + \Delta G \cdots (13)$$

よって、第(7)式、第(8)式、第(9)式のR, G, Bを新たにR', G', B'と置き、本来のR, B, BをR, G, Bとすると、

$$G' = G - (2\Delta G / 10) \cdots (14)$$

$$R' = R + (4\Delta G / 10) \cdots (15)$$

$$B' = B + (4\Delta G / 10) \cdots (16)$$

となり、本来のRGB信号レベルからずれてしまい、彩度、色相に悪影響を与えるという欠点がある。

【0015】それゆえに、この発明の主たる目的は、CR, CB, YL生成信号処理以前にMg信号の分光感度補正を行なうことができるような単板式カラーカメラの色信号処理回路を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、画素のそれぞれに対応する光電変換素子がアレイ状に配列された固体撮像素子と、固体撮像素子の受光面側に対応して設けられ、色フィルタアレイ中の任意の2行2列の4画素に対応して緑色および3種の補色フィルタを有する色フィルタアレイとを備えた単板式カラーカメラにおいて、固体撮像素子から全画素独立に読出される出力信号を受けて4画素ごとに対応する色信号を生成する色分離手段と、マゼンタの色フィルタに対する出力信号に対応して、グリーンの色フィルタに対応する出力信号を用いてマゼンタの色フィルタの分光感度特性の補正をかける補正手段とを備えて構成される。

【0017】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の一実施形態を示すブロック図である。この実施形態は、前述の従来例と同様にして光学系1とCCD2と同時化回路3とYL, CR, CB生成回路5とマトリクス回路6と駆動回路7とを含む。そして、同時化回路3とYL, CR, CB生成回路5との間にこの発明の特徴となるMg信号生成ブロック4が設けられる。このMg信号生成ブロック4はG信号に係数 α をかけた信号をMg信号から引き、分光感度補正を行なった信号Mg'を作成するものであり、この信号Mg'はYL, CR, CB生成回路5に入力さ

れる。

【0018】なお、この発明は、CCD2からの読出方法として、Mg, Ye, Cy, Gの4信号が独立に出力できる方法であれば、インタレース方式、プログレッシブスキャン方式あるいはその他のどのような方法でも適用可能である。

【0019】次に、動作について説明する。光学系1を通った光はCCD2の受光面に結像する。CCD2では結像した光を色フィルタMg, Ye, Cy, Gに対応した電気信号に変換する。これらの電気信号Mg, Ye, Cy, Gは、駆動回路7から出力されるCCD駆動パルスにより、CCD2から順次読出されていく。

【0020】CCD2から読出された信号は、同時化回路3に入力され、同時化回路3でメモリを用いてMg, Ye, Cy, Gの4信号が同時化される。同時化されたMg, Ye, Cy, Gの4信号のうち、MgおよびG信号はMg信号生成ブロック4に入力される。そして、Mg信号生成ブロック4によって、G信号に係数 α をかけた信号がMg信号から引かれ、分光感度補正を行なった信号Mg'が作成されてYL, CR, CB生成回路5に与えられる。

【0021】同時化回路3から出力されたYe, Cy, Gの3信号もYL, CR, CB生成回路5に与えられる。YL, CR, CB生成回路5では、前述の第(4)式、第(5)式および第(6)式の演算を行ない、Mg', Ye, Cy, Gの4信号からYL, CR, CB信号が作成される。

【0022】YL, CR, CB生成回路5から出力されたYL, CR, CB信号はマトリクス回路6に入力される。マトリクス回路6は前述の第(7)式、第(8)式および第(9)式のマトリクス計算を行ない、R, G, B信号を作成する。

【0023】上述のごとく、この実施形態によれば、Mg信号生成ブロック4でMg'は第(10)式の ΔG 分を補正しているため、第(1)式の近似が成り立つことになる。したがって、Mg信号生成ブロック4以降の信号処理、すなわちYL, CR, CB生成回路5とマトリクス回路6は従来方式と同じでも、より色再現性のよい信号処理を行なうことが可能となる。

【0024】CCD2の色フィルタの分光感度特性によって、分光感度補正を行なう必要がある色信号がMgだけでなくYe, Cyにも及ぶ場合には、上述のMg信号生成ブロック4で行なう処理と同様の信号処理をYe, Cyについても行なえばよい。

【0025】また、輝度信号としては、上述のYL, CR, CB生成回路5で分光感度補正を行なった信号を用いて作成した輝度信号YLを用いても構わないが、Gの分光感度は輝度信号の分光感度に近く、輝度信号に対して大きな比重を有するので、分光感度補正を行ないない補正信号を用いて作成してもよい。

【0026】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、マゼンタの色フィルタに対する出力信号に対応してグリーンの色フィルタに対応する出力信号を用いてマゼンタの色フィルタの分光感度特性の補正をかけるようにしたので、本来のRGB信号レベルに沿うことができ、彩度や色相に悪影響を与えることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】従来の色フィルタアレイが色差順次方式で配列されている場合のCCDの構成を示す図である。

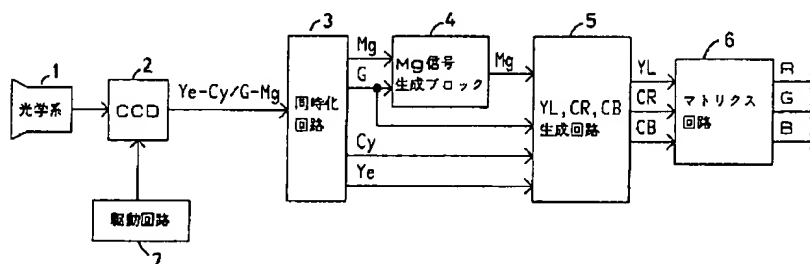
【図3】従来のCCDの色フィルタにおける分光感度特性を示す図である。

【図4】従来の単板式カラーカメラの概略ブロック図である。

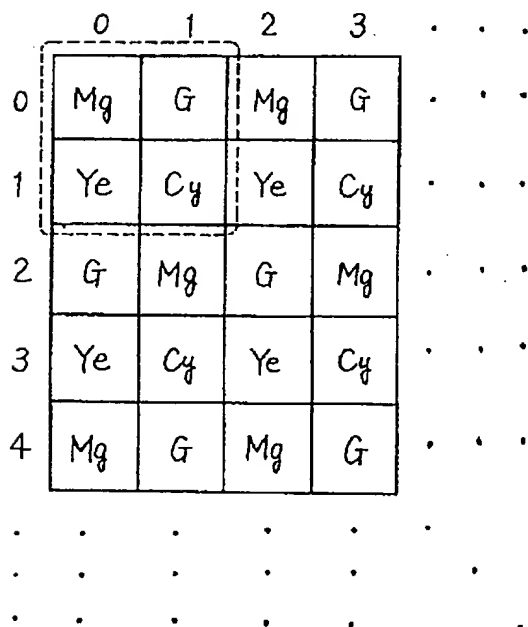
【符号の説明】

- 1 光学系
- 2 CCD
- 3 同時化回路
- 4 Mg信号生成ブロック
- 5 YL, CR, CB生成回路
- 6 マトリクス回路
- 7 駆動回路

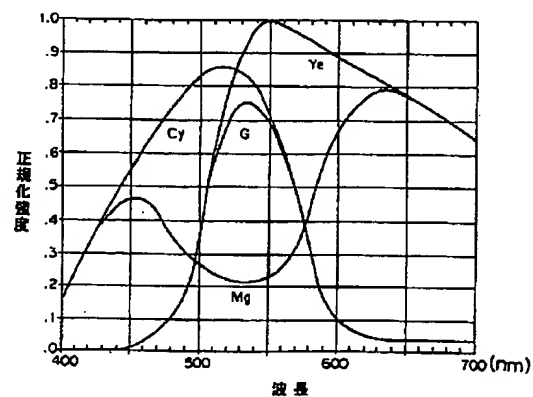
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

